

Die Kapellener Schiefer im unterostalpinen Semmeringmesozoikum

Von H. Barnick *)

Mit 14 Abbildungen

Zusammenfassung

Die Phyllite, Graphitphyllite und Sandsteine bis quarzitischen Arkosen der Kapellener Schiefer konnten erstmals in einem Aufschluß im Anstehenden untersucht werden. Ein Charakteristikum der Phyllite ist eine zweite Schieferung s_2 , die syntektonisch mit der Prägung der für dieses Gebiet bestimmenden B-Achsenrichtung gebildet wurde. Für den relativ hohen Grad der Metamorphose spricht die Neubildung von Dunkelglimmer in den Sandsteinen sowie lateralsekretionäre Bildung von Quarz-Feldspatgängen und -Linsen in den quarzitischen Arkosen.

Vergleiche mit ähnlichen dunklen Schiefen sowie kalkalpinen Lunzer Sandsteinen lassen wahrscheinlich machen, daß die Kapellener Schiefer mit ihren sandigen Einschaltungen ein Äquivalent der Lunzer Schichten (Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandsteine) darstellen und daher ihre Einordnung ins Karn zu Recht besteht.

Summary

For the first time it has been possible to study the phyllites, graphitic phyllites, sandstones, and quartzitic arkoses of the "Kapellener Schiefer". Strain-slip cleavage (s_2) is most characteristic of these phyllites. The printing of this s_2 of the phyllites and the formation of the B-axes predominant for this area took place simultaneously. Blastesis of dark mica in the sandstones and formation of quartzose and feldspathic veins and lenses in the quartzitic arkoses indicate a rather high grade of metamorphism.

Comparison with similar dark slates and phyllites and sandstones of the "Lunzer beds" (Karinth, lowest Upper Triassic) of the Northern Limestone Alps shows that the "Kapellener Schiefer" and their interstratified sandstones and arkoses very probably represent equivalents for the „Lunzer beds“ („Reingrabener Schiefer“ and „Lunzer Sandsteine“) of the eastern part of the Northern Limestone Alps.

1. Vorwort

Gelegentlich von Vergleichsbegehungen im unterostalpinen Semmeringmesozoikum zu einer in Arbeit befindlichen Studie über die Matreier Zone wurde bei Kapellen (S Mürzzuschlag) ein neuer Wegaufschluß in den Kapellener Schiefen untersucht, der Hinweise auf die altersmäßige Stel-

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Helmut Barnick, Institut für Mineralogie, Kristallographie und Angewandte Petrographie der Technischen Hochschule Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien VI.

lung dieser Schiefer zu geben versprach. Aus anderen Aufschlüssen im Semmeringgebiet wurden dazu Kapellener Schiefer sowie ähnliche, tonige und schieferige Gesteine zum Vergleich herangezogen, ferner schwarze Karbonschiefer und -Sandsteine aus der nördlich anschließenden Grauwackenzone sowie einige Proben von kalkalpinen Lunzer Sandsteinen.

In diesem Zusammenhang möchte ich Herrn Doz. Dr. A. Tollmann und Herrn Dr. W. Frank vom Geologischen Institut der Universität Wien für die freundliche Überlassung von Vergleichshandstücken danken. Herrn Dipl.-Ing. P. Korczak vom Institut für Mineralogie, Kristallographie und Angewandte Petrographie der Technischen Hochschule Wien verdanke ich Pulveraufnahmen des feinkörnigen Kapellener Schiefers zum Nachweis des Graphits. Die für die petrographische Untersuchung notwendigen Dünnschliffe konnte ich dank der finanziellen Unterstützung durch den Österreichischen Alpenverein anfertigen lassen, wofür ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

2. Bisherige Arbeiten über die Kapellener Schiefer

Zum ersten Male erwähnte F. TOULA (1885) die schwarzen, stark gefalteten Schiefer bei Kapellen, die er für in die Semmeringkalke eingefaltetes Karbon hielt. H. P. CORNELIUS (1933, 1936 a, b) verzeichnete auf Blatt Mürrzusschlag und der Karte des Raxgebietes ein ganze Reihe von Vorkommen solcher schwarzen Schiefer in Rauhewacken, Dolomiten und Kalken des Semmeringmesozoikums mit deutlicher Massierung der Aufschlüsse rund um Kapellen, weshalb er (in der Zeichenerklärung zu Blatt Mürrzusschlag) diese Schiefer „Kapellener Schiefer“ nannte. In den Erläuterungen zu dieser Karte (1952 b) stuft er die Schiefer ins Karn ein und sah in ihnen Äquivalente mancher „Pyritschiefer“ der Radstädter Tauern oder der Reingrabener Schiefer der Kalkalpen. Häufig kämen in den schwarzen, schwach graphitisch abfärbenden, feinblättrigen, serizitischen Schiefeln gerunzelte Schieferungsflächen vor. Von den Karbonschiefern unterschieden sich die Kapellener Schiefer durch das Fehlen sandiger und gröber klastischer Einschaltungen. Am Peterbauerkogel (S Steinhau am Semmering) trug H. P. CORNELIUS ein kleines Vorkommen schwarzer Schiefer an der Basis der kalkig-dolomitischen Serie im Hangenden des Semmeringquarzits mit der Signatur der Kapellener Schiefer ein, obgleich hier ein tieferes Schichtglied des Semmeringmesozoikums vorzuliegen schiene (1952 b).

Auch R. PETTIN (1960) erwähnte schwarze Schiefer im Hangenden des Semmeringquarzits, etwa an der Abzweigung der Straße aus dem Adlitzgraben zur Station Breitenstein, die er folglich an die Grenze Skyth-Ladin stellte. A. TOLLMANN (1964) hielt auf Grund solcher Lagerungsverhältnisse nahe dem Semmeringquarzit die stratigraphische Stellung der dunklen Tonschiefer mit ihren Sandsteinlagen noch für problematisch. Das Aus-

sehen der Kapellener Schiefer sei aber ganz ähnlich wie das des tieferen Karns im Unterostalpin weiter im W.

Die Sandsteinlagen, die H. P. CORNELIUS (1952 b) noch nicht kannte, untersuchte G. GAAL (1966) bei den Begehungen für seine Dissertation im Roßkogelgebiet (1960—1963) erstmals, ebenso konnten Kartierungsübungen des Geologischen Institutes der Universität Wien das Zusammengehen der Kapellener Schiefer mit Sandstein- bzw. Quarzitlagen bestätigen. G. GAAL stellte die Kapellener Schiefer ins Karn und bezeichnete die dunkelgrauen Quarzite als Äquivalent des Lunzer Sandsteins. Auch er erwähnte besonders das Auftreten feingerunzelter s-Flächen bei den schwarzen Phylliten sowie Übergänge zu helleren Phylliten durch Zurücktreten des Graphitgehaltes. Als Mächtigkeit der Kapellener Schiefer gab er für das Gebiet S Kapellen 0—20 m an.

K. METZ (1947) betrachtete die schwarzen Schiefereinschaltungen im Bereich der Kapfenberger Trias, die teilweise gerunzelte s-Flächen zeigten, reichlich Glimmer führten und vereinzelt hellere, feinsandige Lagen zwischengeschaltet hätten, als Entsprechung der schwarzen Schiefer bei Kapellen, obwohl sie äußerlich nicht von Karbonschiefern zu unterscheiden seien. Später (1953) sah er auch in zwischen zwei Kalkkomplexen auftretenden, schwarzen Schiefer des Thörlers Zuges (am Weg von der Haltestelle Mitterberg zum Toppelhof) eine Vertretung des Karn in Art der Kapellener Schiefer. Nach E. SPENGLER (1921) und E. SPENGLER u. J. STINY (1926) sollte es sich hierbei um Karbonschiefer — dünnplattig, mit feinen Glimmerplättchen bestreut und zuweilen Runzelschieferung zeigend — handeln, die hier in komplizierter tektonischer Lagerung auftraten. Übrigens beschrieb auch H. P. CORNELIUS (1952 a) aus den Karbonschiefern der Grauwackenzone fragliche Reste von Umscherungen.

H. STOWASSER (1956) verglich die schwarzen, phyllitischen und zuweilen feingefalteten Bockbühelschiefer des Stangalm-Mesozoikums mit den schwarzen Schiefen von Kapellen. Er stufte seine schwarzen Schiefer in die Mitteltrias ein (Ladin-Karinth). A. TOLLMANN (1958 b) machte für die Bockbühelschiefer vom locus typicus Karn, für gleiche Schiefer von anderen Stellen des Stangalm-Mesozoikums darüber hinaus Unteranis und Rät wahrscheinlich.

3. Der neue Aufschluß

Etwa 480 m WNW des Bahnhofes Kapellen kreuzt ein in letzter Zeit verbreiteter Fahrweg die Mürz und die Bahnlinie nach Neuberg und steigt W gegen den Hof Heumann-Schwab an. Gleich S der Bahnkreuzung wurde der Kapellener Schiefer auf etwa 40 m Länge entblößt. Da dieser Aufschluß

die Kapellener Schiefer erstmals im Anstehenden zeigt, während sie sonst praktisch nur in schlechten, verrutschten Aufschlüssen und Lesestücken zu studieren sind, kommt ihm zur Lösung der Altersfrage Bedeutung zu.

Auffällig ist in diesem Aufschluß die ganz ausgeprägte Runzelschieferung, die ja auch sonst in den Kapellener Schiefen mehr oder minder deutlich zu erkennen ist. In dem Aufschluß spalten die Phyllite nach einem s_2 , das als zweite Schieferung, Transversalschieferung oder strain-slip cleavage (B. SANDER, 1950; R. HOEPPENER, 1956; F. J. TURNER u. L. E. WEISS, 1963) auf dem weniger deutlichen s_1 die Runzelung oder Feinfältelung hervorruft. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, sind auch in Kapellener Schiefen mit glatten, schwarz glänzenden s -Flächen Spuren extremer Umscherung zu erkennen. Neben solchen glatten, schwarzen Schiefen wurden im Kapellener und Semmeringgebiet — wie erwähnt — mehr oder minder runzelgeschieferte, schwarze, teilweise abfärbende Phyllite, dann feinkörnige, schwarzgraue bis heller graue oder bräunliche, festere Sandsteine bis Quarzite gefunden. Häufig zeigen die Phyllite, aber auch die Sandsteine, rostige, rotbraune bis gelbliche Verwitterungsfarben.

Der neue Aufschluß zeigt von WNW nach ESE, vom (tektonisch) Hangenden zum Liegenden, folgendes Profil (Abb. 1):

- 1 Graue bis gelbliche, gebankte (50—70 cm) Kalke und Dolomite mit zuweilen feinem Glimmerbelag auf s . Die Dolomite besonders können rauhwackig, luckig-kavernös sein und feinere Bankung bis Schichtung zeigen. Der ganze Komplex liegt söhlig oder fällt nur flach ein, eine Falte ist angedeutet. Die Kalk-Dolomitgesteine sind stark geklüftet. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt etwa 3 m, doch stehen oberhalb im Waldhang und unterhalb des Güterweges oberhalb der Bahn weitere Kalk-Dolomitgesteine an.
- 1 a Anstelle von 1 können auch (weiter E im Aufschluß) gelbe Rauhdecken auftreten.
- 2 Unter 1 folgen silbergraue bis gelbliche, meist rostig anwitternde Phyllite, 1—1,5 m mächtig, kalkfrei, mit deutlicher Transversalschieferung s_2 , nach der die Schiefer spalten. Das weniger deutliche s_1 zeigt feine Runzelung. Die Grenze gegen die hangende Serie 1 ist tektonisch überarbeitet.
- 3 Schwarze, graphitisch abfärbende Phyllite — typische Kapellener Schiefer — mit deutlicher Transversalschieferung. Teilweise rostige Anwitterung, besonders an Klüften rotbraune oder gelbe, limonitische Färbungen. Teilweise sieht der Phyllit recht massig aus, das sind entweder (wie später gezeigt wird) ac -Klüfte oder
- 3 b etwas hellere, dunkelgraue bis graue, feste Quarzite als Einlagerungen im Phyllit.
- 3 a Gegen die hangende Serie 2 ist ein wenige cm mächtiger, völlig schwarzer Streifen aus erdig zerfallendem Phyllitmaterial zu erkennen. Man hat den Eindruck, daß es sich hier um eine stärkere Anreicherung des schwarzen Pigments handelt, während der hangende, helle Phyllit entfärbt scheint¹⁾. Doch kann durchaus eine primäre Abfolge vorliegen und der erdige Streifen einer tektonisch stärker gestörten Zone an der Grenze zwischen graphitfreiem und graphitreichem Phyllit entsprechen.

¹⁾ H. P. Cornelius u. E. Clar (1939) und E. Clar (1953) hielten z. B. im Glocknergebiet teilweise Pigment austreibung durch Metamorphose für möglich.

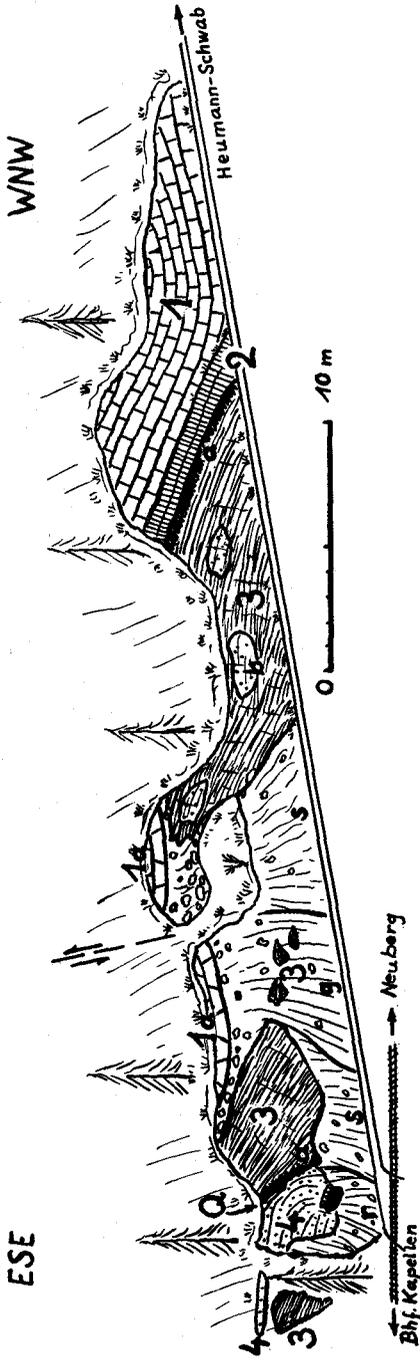


Abb. 1

- 1 graue bis gelbl., gebankte Kalke und Dolomite, stark geklüftet
- 1a gelbl. Rauhacken
- 2 gelbe bis silbergraue Phyllite, ± rostig anwitternd
- 3 schwarze Phyllite mit Rostflecken
- 3a erdig zerfallende, völlig schwarze Partien
- 3b massige, dunkle Quarzflinsen
- 4 bräunl.-grauer, rostig verwitternder, dichter Quarzit, sandig zerfallend
- Q quarz- und feldspatführender Gang
- s schwarze Halde
- g gelbe Halde
- r rostbraune Halde

- Die aufgeschlossene Mächtigkeit des Graphitphyllits mit quarzitischen Einlagerungen beträgt etwa 3—5 m.
- s Schwarze Halde aus Phyllitmaterial, darüber schwarzer Phyllit bis Quarzit im Liegenden von gelber Rauhwanke (1 a); die Grenze zwischen beiden Gesteinen ist verhüllt.
 - g Halde aus gelbem Rauhwanckenmaterial, unter der schwarzer Phyllit 3 liegt. Oberhalb der Halde gelbe Rauhwanke 1 a, gegenüber der weiter W anstehenden Rauhwanke längs Störung um 2 m abgesunken.
 - s Schwarze Halde unter 3—4 m mächtigen schwarzen Phylliten 3, in deren Hangendem (Grenze verhüllt) gelbe Rauhwanke 1 a ansteht. Mit schmaler, erdiger Zone 3 a grenzt der stark gestörte Phyllit 3 nach unten gegen
 - 4 bräunlich-grauen, rostig verwitternden, teilweise sandig zerfallenden, dichten Quarzit. Er ist stark geklüftet, sieht einem Karbonatgestein ähnlich und zeigt teilweise leichte HCl-Reaktion. Im Hangenden, gegen Phyllit 3 zu, ein
 - Q geringmächtiger, feldspatführender Quarzgang. Im Quarzit selbst einige eingesprengte, cm-große Feldspatnester. Der Quarzit zeigt Bankung in dm-Bereich und ist leicht gefaltet. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt um 2 m, doch setzt sich das quarzitische Gestein stark zerrüttet noch gut 1 m nach unten in
 - r eine rostbraune Halde fort. Hier, im Liegenden von 4, ein Fleck erdig-schwarzen Phyllits 3 a, der gegen den Quarzit zu nach oben in ein wenige cm mächtiges Band von hellem Phyllit 2 übergeht. Da E neben diesem Phyllitfleck unter der Halde völlig zerfallender, rostbrauner Quarzit 4 liegt, scheint es sich um eine linsige Phylliteinschaltung im Quarzit zu handeln.

E anschließend im Wald zeigt sich, daß der Quarzit 4 als schmaler Streifen noch ein Stück gegen E weiterzieht, darunter, also im tektonisch Liegenden, tritt wieder schwarzer Phyllit 3 auf. Der Quarzit 4 dürfte demnach als primär-sedimentäre Linse in den Schieferen sitzen, wie auch die viel kleineren Linsen von dunklem Quarzit 3 b. Bei der tektonischen Beanspruchung wurde der bräunlich-graue Quarzit 4 als großer, relativ starrer Körper in den bildsamen Phylliten völlig zerbrochen. Die starke Durchbewegung des ganzen Bereiches wird durch die Transversalschieferung der Phyllite verdeutlicht, die, wie bereits angedeutet, für die Kapellener Schiefer ganz allgemein typisch ist.

4. Tektonik

Da G. GAAL (1966) aus dem Karbonatgesteinen des Semmeringmesozoikums im Roßkogelgebiet einige tektonische Daten mitgeteilt hat, lassen sich die aus unserem Aufschluß einmeßbaren Daten damit vergleichen. Weitere Rückschlüsse auf die Kapellener Schiefer und ihr tektonisches Verhalten sind über den Bereich unseres Aufschlusses hinaus natürlich nicht möglich.

Das Diagramm (Abb. 2) zeigt die s-Pole der hangenden Kalke und Dolomite sowie die Pole von s_1 der Phyllite (= Faltenspiegel der Feinfältelung), beide in den umrandeten Bereich 1 fallend. Die entsprechenden s-Flächen liegen fast söhlig. In den strichliert umrandeten Bereich 2 fallen die Pole von s_2 der Phyllite. Man erkennt deutlich, daß sie auf dem gleichen Großkreis wie die Pole von s und s_1 liegen, jedoch im Mittel um 75° davon

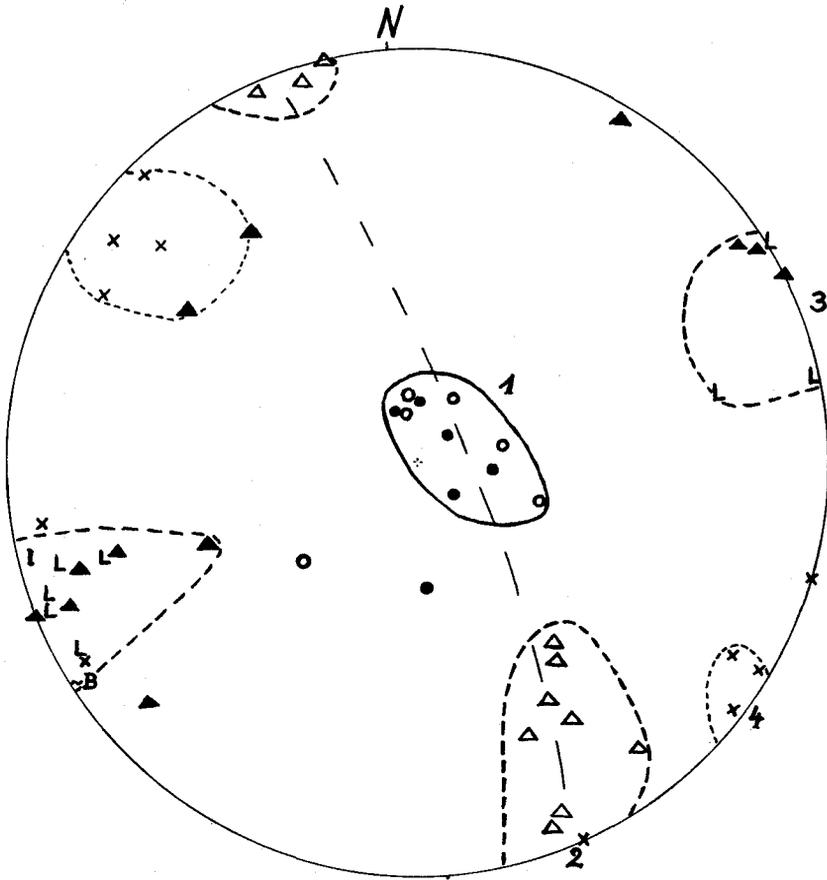


Abb. 2

- Pole von s der hangenden Kalke und Dolomite
- Pole von s_1 der Schiefer (= Faltenspiegel)
- ▲ Pole von s_2 der Schiefer
- ▲ Pole von Klüften der Schiefer (und Quarzite)
- × Pole von Klüften der hangenden Kalke und Dolomite
- L Linearen (auf s_1) der Schiefer
- l Lineare auf s der Dolomite
- ~B ungefähre Lage (eingepieilt) der Faltenachse im Quarzit

entfernt. Der Pol zu diesem Großkreis (π -Pol oder β) fällt in den ebenfalls strichliert umrandeten Bereich 3, in dem aber auch die eingemessenen Linearen L auf s_1 der Phyllite (= Achse der Feinfältelung mit Faltenachsebene s_2), eine Lineare l aus s der Kalke bzw. Dolomite und schließlich die eingepieilte B-Achse ~B der Falte im bräunlich-grauen Quarzit liegen. Das Zusammenfallen aller dieser Daten mit dem Pol des Großkreises zeigt, daß der Bereich 3 eine echte B-Achse repräsentiert. In diesen

Bereich 3 fallen aber auch die Pole von einigen Klüften im Phyllit (sie treten als massige Wandflächen im Aufschluß auf), die somit als ac-Klüfte anzusprechen sind. Im Bereich 4 finden sich schließlich Kluftpole aus der Kalk-Dolomit-Serie und 2 Kluftpole aus den bräunlich-grauen Quarziten, die einer Beanspruchung $B' \wedge B$ zuzuordnen sind. Zu diesem Beanspruchungsplan dürfte auch die oben erwähnte, im Profil (Abb. 1) eingezeichnete Störung gehören. Die Klüfte und Störungen dieser Beanspruchung treten nicht in den bildsamen Phylliten sondern nur in den spröden Karbonatgesteinen und der großen Quarzitlinse auf. Dagegen wurden in den Kalken und Dolomiten auch 2 zum Plan B gehörige ac-Klüfte eingemessen.

G. GAAL (1966, deutlicher in den Diagrammen der Dissertation, Wien, 1963) gibt für das in Frage stehende Gebiet der „Kapellener Mulde“ mit (für den Aufschlußbereich) inverser Schichtfolge konstruierte, $W 10-25^\circ N$ streichende Faltenachsen an, die mit $5-25^\circ$ gegen WNW einfallen, sowie NE-SW streichende, echte B-Achsen und konstruierte Faltenachsen mit geringem Einfall gegen SW oder NE. Letztere Achsenrichtung sei die jüngere. In der veröffentlichten Arbeit (1966) ist auf Tafel 7 in den Diagrammen D 1, 5, 6 a (mit SW-Fallen) und D 2 (mit NE-Fallen) diese Achsenrichtung angedeutet, ebenso in den Diagrammen D 6 b und D 11 (ac-Klüfte) — die Übereinstimmung mit unserem Diagramm (Abb. 2) ist evident.

Das s_2 in den Phylliten unseres Aufschlusses zeigt die typische „reife“ Ausbildung einer Transversalschieferung, wenn s_2 etwa normal zur stärksten Einengung steht (R. HOEPPENER, 1956). G. GAAL (1966) hält die die NE-SW-Achsen erzeugende Einengung für eine sekundäre Phase, in der die „Arzberger Antiklinale“ aufgefaltet wurde. Dieser Einengung gehören die in unserem Aufschluß eingemessenen Linearen und ac-Klüfte an, ebenso erfolgte aber syntektonisch damit die Prägung der zweiten Schieferung s_2 in den Phylliten.

Da — wie die mikroskopische Untersuchung zeigt — Umscherungen bzw. die zweite Schieferung in allen Entwicklungsstadien in den Kapellener Schiefen auftreten, scheinen diese Phyllite zur Anlage einer zweiten Schieferung besonders geeignet zu sein: Es sind stets feinkörnige Schichten mit ausgeprägten, engständigen Anisotropieflächen s_1 (die nicht dem s_2 entsprechen müssen), die durch Faltung des Schichtstoßes, in dem sie liegen, externrotiert wurden — nach R. HOEPPENER (1956) für die Entstehung von s_2 bedeutsam.

5. Mikroskopische Beschreibung

Zu Beginn der verschiedenen Typen von Kapellener Schiefen sollen kurz die Kalke und Dolomite im (tektonisch) Hangenden des Aufschlusses besprochen werden:

Die grauen und gelblichen Kalke und rauh-wackigen Dolomite zeigen meist ein sehr unruhiges Gefüge. Neben feinkörnigen, pelitischen Bereichen treten größer kristalline Bereiche mit Pflastergefüge, teils gleichkörnig, teils stark in der Korngröße wechselnd, auf. Teilweise zeigen die Karbonatkörner Zwillingslamellierung, auch sind sie öfter anormal zweiachsig. Klüfte sind sehr grobspätig gefüllt. Kleine, z. T. undulöse, teilweise gerundete Quarzkörner kommen neben spärlichen Hellglimmern vor, die unscharf in s geregelt sind. Zuweilen treten kleine, z. T. angenähert idiomorphe Albite auf — wohl Neubildungen, wie sie auch H. P. Cornelius (1952 a,b) aus dem von ihm ins (?) Unterkarbon gestellten Thörl Kalk beschrieb. Limonit ist als färbendes Pigment häufig als Film um die einzelnen Karbonatkörner herum oder entlang Klüften zu finden.

Die Kapellener Schiefer lassen sich gut in die folgenden Typen gliedern:

a) Silbergraue bis gelbe, graphitfreie Phyllite

Diese Phyllite (im Aufschlußprofil Typ 2) sind durch die von der zweiten Schieferung hervorgerufenen, sehr regelmäßigen Feinfältelung mit einer Wellenlänge von etwa 0,4—0,8 mm und einer Amplitude von etwa 0,05—0,2 mm gekennzeichnet.

Serizit (76,3% = Vol.-%; mittl. Korngr. $0,005 \times 0,03$ mm) bildet das feingefaltete Lagengefüge s_1 . Etwas größere Hellglimmer sehr selten.

Quarz (20,9%, samt einem kleinen, nicht abtrennbaren Feldspatanteil; 0,01—0,08, max. 0,12 mm) nicht oder kaum undulös, Körner häufig in s_1 gelängt (kürzester : längstem Querschnitt wie 1 : 2—1 : 5) und pflasterartig zu kleinen Zeilen oder linsigen Gruppen nach s_1 verbunden. Teilweise in Sätteln und Mulden der Feinfältelung angereichert, so daß die Quarze breit zeilenartig nach s_2 angeordnet erscheinen. s_2 als Faltenachsebenen der Feinfältelung deutlich, teilweise auch als ausgeprägte Flexuren von s_1 , selten als offene, oder mit limoitischer Substanz gefüllte Klüftchen (Abb. 3). Serizit nach s_2 sehr selten.

Feldspat konnte zuweilen neben Quarz beobachtet werden.

Limonit und opake Erzkörner (2,4%) recht häufig, neben Füllung kleiner Klüftchen nach s_2 in s_1 angereichert, oft von opaken Körnern (in einem Fall Pyrit) ausgehend und den Serizit fein durchstäubend. In einigen Fällen liegen um Quarzlinsen mit Mosaikgefüge palisadenartig angeordnete Körner von oxydischem Erz, so daß man an eine lateralsekretionäre Bildung des Erzes und Quarzes denken könnte. Eine Gefügeregelung der Quarze in diesen Linsen war nicht nachzuweisen.

Akzessorien (0,4%): Kleine Turmaline in meist olivgrünen bis bräunlichen Körnern, Zirkon, etwas Apatit. In einem Falle konnte ein kleiner Dunkelglimmer beobachtet werden. Graphit scheint zu fehlen.

b) Schwarze Graphitphyllite

Diese Phyllite (Profil Typ 3) sind die „klassischen“ Kapellener Schiefer. Es handelt sich um quarzarme bis quarzreiche, graphitische Serizitphyllite mit zuweilen quarzreicheren Lagen und Linsen, die in (0,1 bis max. 0,5 mm

mächtige) reine Quarzbänken übergehen können. Durch Zunahme des Quarzgehaltes können die Phyllite selbst Übergänge zu phyllitischen Sandsteinen zeigen. Das Gefüge dieser schwarzen Phyllite ist im übrigen dem der graphitfreien Phyllite ganz analog, nur daß eben der Graphitgehalt (P. KORCZAK führte lebenswürdigerweise die röntgenographische Bestimmung durch) dazukommt. Im Gegensatz zu den feingefalteten, graphitfreien Phylliten treten bei den schwarzen Phylliten aber auch ebenflächige Typen auf. Die mikroskopische Untersuchung lehrt aber, daß wir es hier mit extrem umgescherten Gesteinen zu tun haben; lediglich sigmaartig gekrümmte Quarzbänken zeigen an, daß es sich bei ihnen um Relikte eines s_1 handelt (Abb. 4). Andere Phyllite können (z. B. durch quarzreiche Lagen, aber auch durch besonders graphitreiche Bänderung) noch eine Andeutung des s_2 , daneben aber ein schräg dazu liegendes s_1 aufweisen, das wiederum von einem s_2 schräg geschnitten und flexurartig verworfen wird (Abb. 5). Transversalschieferung und starke Umscherung beschrieb auch H. STOWASSER aus den schwarzen Bockbühelschiefern des Stangalm-Mesozoikums (1947, 1956). Bei der Runzelfältelung der schwarzen Phyllite unseres Profils ist die Wellenlänge und Amplitude der Feinfältelung von s_1 meist etwas größer bis etwa doppelt so groß wie bei den graphitfreien Phylliten.

Serizit: Meist innig zusammen mit Graphit, daher teilweise auch schlecht von ihm zu trennen (zusammen mit Graphit 70—85%; der Graphitgehalt, der sich nur ungenau angeben läßt, dürfte zwischen 4 und 12% liegen). In feinkörnigen Typen, die meist auch graphitreicher sind, m. Kgr. $0,003 \times 0,02$, sonst $0,005 \times 0,03$ mm. In quarzreichen Lagen liegt der Graphit oft als wirrer Filz zwischen den Quarzkörnern, er kann auch ganz zurücktreten oder linsig-strähnig die Quarze umfließen.

Quarz: Auch hier wie bei den graphitfreien Phylliten, doch stark wechselnd im Anteil (12—28%) und in den quarzreichen Lagen etwas größer (bis 0,3 mm). In phyllitischen Partien oft extrem in s gelängt (1:2—1:7). Meist nicht oder nur kaum undulös. Kleine Feldspäte kommen zuweilen — vor allem in quarzreichen Lagen — vor.

Akzessorien (0,1—1%): Meist bräunlicher Turmalin, häufig aber zonar, dann innen grünlich, außen bräunlich. Zirkon, selten Apatit. In einigen Fällen größere, manchmal gebogene Hellglimmer, in s_1 oder schräg dazu. Kleine Dunkelglimmer (hellbraun, doch fleckige Interferenzfarben zeigend, daher wohl nicht als Stilpnomelan anzusprechen), nur wenig größer als die Serizite, treten — meist in quarzreicheren Lagen und Linsen — auf. Ob diese Dunkelglimmer klastischen Ursprungs oder neu gebildet sind, läßt sich nicht eindeutig entscheiden. H. Stowasser (1947, 1956) beschrieb aus den dunklen Bockbühelschichten der Stangalm reichlich klastische, daneben aber auch neu gebildete Biotite. In einem Falle wurde ein Gesteins-(Quarzit-)Fragment (1×5 mm) beobachtet.

Limonit (0,2—4,5%): Überall vorhanden, entlang s_1 , oft innig vermengt mit Serizit, auch längs Klüftchen nach s_2 . Besonders reichlich in den Kapellener Schiefen vom Adlitzgraben bei Breitenstein. Daneben kommen feinstkörnige Aggregate (Einzelindividuen 0,001 bis max. 0,004 mm) eines gelbbraunen bis braunen, hoch licht- und doppelbrechenden Minerals vor, meist in langen Zeilen (0,01—0,04 mm dick) längs s_1 oder auch zuweilen nach s_2 (Abb. 6, 7). Leider konnte dieses Mineral zur genaueren Untersuchung nicht isoliert werden. Es dürfte sich um limonitische Substanz, eventuell verbunden mit eisenschüssigem Karbonat, handeln.

c) dunkel- bis hellgraue oder bräunliche, feinkörnige
Sandsteine

Diese Sandsteine, die im Profil nicht aufgeschlossen sind, aber rund um Kapellen und z. B. im Haidbachgraben beim Semmering häufig im Zusammenhang mit Kapellener Schiefen gefunden werden, gehen aus den quarzreichen graphitischen Serizitphylliten bzw. durch Mächtigerwerden aus den feinsandigen Lagen der schwarzen Phyllite hervor. Sie dürften als lagenweise Einschaltungen in den Schiefen auftreten. Der Graphitgehalt tritt in den Hintergrund (max. 3—4%) der Serizitgehalt (30—60%) schwankt stark, je nachdem, ob es sich um noch mehr phyllitische oder schon um fast quarzitisches Sandsteine handelt. Der Quarzgehalt liegt zwischen 30 und 65%, wobei die Quarze meist kaum größer sind als die der quarzreichen Lagen in den Phylliten (max. 0,25 mm in größeren Typen). Feldspat — neben Albit auch Alkalifeldspat (= Kalatronfeldspat) — übersteigt selten 5%. Das Gefüge ist gekennzeichnet durch dünne Serizitzüge, die die klastischen, kaum oder nur schwach undulösen Quarze linsig umschmiegen. In serizitreicheren Partien ist ein deutliches s ausgeprägt, das zuweilen durch s₂ schräg zerschert wird. Stellenweise kann der Serizit eine verfilzte Grundmasse bilden. In Korngruppen aus verzahnten Quarzen sind diese stärker undulös. Das färbende Pigment ist neben Graphit Limonit und oxydisches Erz (bis 1,3%).

G. GAAL (1966) beschrieb aus den quarzitischen Einlagerungen der Kapellener Schiefer Neubildungen von Biotit. Neben eventuell als klastisch anzusprechenden, kleineren Biotiten konnten häufig auftretende Parallelverwachsungen von Hell- und Dunkelglimmer (max. 0,08 × 0,15 mm, Abb. 8) deren Neubildung beweisen. Der hell- bis dunkelbraune Dunkelglimmer ist mit 1—1,5% in diesen Sandsteinen vertreten.

Akzessorien (bis 0,5%): Turmalin, Zirkon, Apatit.

d) dunkelgraue bis graue, quarzitisches, quarzreiche
Arkosen

Diese dunklen, festen, ebenfalls sehr feinkörnigen Gesteine, sind die etwas massigeren, helleren, linsigen Einschaltungen des Typs 3 b im Profil, die im Handstück als Quarzit anzusprechen sind. Sie zeichnen sich durch ein teils offenes, teils verzahntes oder pflasterartiges Quarz-Feldspatgefüge aus, in dem der Serizit stark zurücktritt. Die Korngröße ist etwas größer als bei den oben besprochenen Sandsteinen.

Serizit (4,2%) bildet einen wirren Filz zwischen den Quarz- und Feldspatkörnern oder ist als feines Häcksel im Gefüge verteilt.

Quarz (63,3%, m. Kgr. 0,05—0,15, max. 0,4 mm) ist durchwegs undulös.

Feldspat (29,0%) liegt hauptsächlich als Alkalifeldspat vor (etwa an 85% der Feldspäte): meist fleckig auslöschende, z. T. perthitische Feldspäte, teilweise gut gegitterte Mikroline. 2Vx (mit U-Tisch) ziemlich schwankend, 58–84°, im Mittel 78–80°. Die Plagioklase zeigen meist nur wenige Zwillingslamellen (Albitgesetz), es sind Albite von Ab 0-14 An. Mikrolithen treten nur untergeordnet in den Feldspäten auf.

Färbendes Pigment (ca. 3,4%): Etwas Graphit, Limonit, oxydisches Erz.

Akzessorien (ca. 0,1%): Zirkon, einige größere, z. T. gebogene Hellglimmer.

e) bräunlich-graue bis gelblich-braune, dichte, quarzitische Arkosen

Bei diesen im Handstück als Quarzite anzusprechenden, stark rostig anwitternden, meist sehr feinkörnigen Gesteinen handelt es sich um den Typ 4 des Profils sowie um braune, quarzitische Gesteine aus der Umgebung von Kapellen. Sie sind ausgezeichnet durch ein innig verzahntes, z. T. granoblastisches Implikationsgefüge, starkes Zurücktreten des Serizitgehaltes, großen Feldspatgehalt und starke Beteiligung von Karbonat (im Profil kalzitisch — Aufbrausen bei Betupfen mit verdünnter Salzsäure) und/oder Limonit, so daß man von Karbonat-Arkosen sprechen könnte.

Quarz (19–31%): Stets undulös, die eckigen, oft unregelmäßig umgrenzten Körner (0,06–0,3 mm) innig mit Quarz und Feldspat verzahnt.

Feldspat (27–60%) ist bestimmendes Element dieser Arkosen. Die Feldspäte sind meist ziemlich klar, Mikrolithenfülle ist selten. Neben verzahnten Gefügen treten (bei der Arkose des Profils) ausgesprochene Durchdringungsgefüge auf, die einzelnen Körner sind unregelmäßig umgrenzt, zuweilen amöbenartig gelappt, das ganze Gefügebild ähnelt dem eines Aplites (B. Sander, 1912, beschreibt ähnliche Gesteine aus den Tuxer Grauwacken, bei denen es schwerfällt, zwischen Aplit oder Arkose zu entscheiden²⁾) und zeugt von Kristalloblastese, Mobilisation in situ (Abb. 9 zeigt eine solche karbonatische Arkose).

Weitaus vorherrschend ist Alkalifeldspat, meist fleckig auslöschend, perthitisch, zuweilen gegitterte Mikroline, 2Vx zwischen 76 und 84°, meist 78–80°. In einigen Fällen konnte um (\pm perthitischen) Alkalifeldspat ein Anwachssaum aus perthitfreiem Alkalifeldspat beobachtet werden. Plagioklas (Albit, nur mit wenigen Zwillingslamellen, Ab 0-15 An) tritt stellenweise fast völlig zurück, kann aber (in den Arkosen des Aufschlusses) bis an 30–40% des Feldspates bilden. Hier kommt auch „falsche“ Fülle (einige größere Karbonatkörner oder Hellglimmer) vor.

Karbonat und/oder Limonit (21–35%) treten meist innig miteinander verbunden auf und bilden das Bindemittel der Arkosen. In einigen Fällen tritt der Karbonatgehalt ganz zurück und läßt sich im „Limonitbindemittel“ nur in Resten nachweisen (Abb. 10); solche Arkosen sehen dann im Handstück völlig „verrostet“ aus. Die Karbonatkörner (m. Kgr. 0,08–0,2, max. 0,4 mm) zeigen zuweilen Zwillingslamellierung, auch anormale geringe optische Zweiachsigkeit kommt vor, im übrigen sind sie aber fast unversehrt und zeugen von hauptsächlich postdeformativer Kristallisation — also ganz analoge Verhältnisse, wie sie B. Sander (1912) in den oben erwähnten Arkosen der Tuxer Grauwacke beschrieb. Die Deformation zeigen neben den stark undulösen Quarzen einige bandartige, zerscherte Bereiche aus Mörtelquarzen und kleinen, innig damit verzahnten Feldspäten an.

²⁾ Eine stratigraphische Parallelisierung soll mit diesem Vergleich natürlich nicht ausgesprochen werden!

Serizit (max. 3,5%) tritt völlig in den Hintergrund, die stark tektonisch beanspruchten Arkosen des Aufschlusses sind praktisch serizitfrei. Bis gegen 2,5% kann der Gehalt an oxydischem Erz (z. T. idiomorph — Magnetit? — angereichert oft in den bandartig zerscherten Bereichen) betragen. An sonstigen Akzessorien treten Apatit, Zirkon, eventuell Turmalin auf.

f) Quarz-Feldspat-Gänge und chloritgefüllte Klüfte

Im Profil ist mit Q ein feldspatführender Quarzgang, in den völlig zerrütteten Arkosen sind cm-große Feldspatnester erwähnt. Ein Schliff reicht gerade in einen solchen kleinen Gang hinein. Es treten auf: Apatit, zuweilen ganz schwach anormal zweiachsig, große (0,8—2,5 mm), zum Teil schwach zwillingslamellierte Kalzite, bis 3—5 mm große Alkalifeldspäte (in einem Fall 2Vx76°), die fleckenweise Mikroklingitterung³⁾ zeigen. Daneben kommen in diesen stark gestörten Gesteinen kleine Spaltenfüllungen (max. 0,5 mm mächtig) von Chlorit (radialstrahliger, ganz blaß grünlicher Pennin bis Klinochlor, teils optisch +, teils —, mit anormalen entenblauen oder bräunlichen Interferenzfarben) vor. Diese Mineralbildungen erinnern an die Paragenesen alpiner Zerrklüfte, es dürfte sich bei den feldspatführenden Quarzgängen und Feldspatnestern um lateralsekretionäre Bildungen handeln. Das auffällige Gefüge der umgebenden Arkosen sowie die zweifellos stattgefundenene Neubildung von Dunkelglimmern in Sandsteinlagen sprechen für einen relativ hohen Grad der Metamorphose, ohne daß damit — mangels genügend anderer kritischer Minerale — eine Einstufung in eine bestimmte Subfazies der Grünschieferfazies ausgesprochen werden soll. G. GAAL (1966) nimmt mittlere Grünschieferfazies für das Semmeringmesozoikum an.

6. Vergleich mit ähnlichen Gesteinen

Um die stratigraphische Stellung der Kapellener Schiefer zu klären, wurden — da Fossilien fehlen — ähnliche Gesteine mehr oder minder bekannter stratigraphischer Stellung zum Vergleich herangezogen. Vor allem waren es einmal

a) die schwarzen Karbonschiefer und Sandsteine, die nahe nördlich von Kapellen in der Grauwackenzone vorkommen. Im Handstück können besonders einige Typen der schwarzen, abfärbenden Schiefer den glattflächigen Kapellener Schiefer ähnlich sehen, sonst führen die Karbongesteine meist auf den Schichtflächen deutlich sichtbare, kleine Hellglimmer, die besonders auf den s-Flächen der Sandsteine auffallen, bei den Kapellener Schiefen dagegen fehlen.

³⁾ Vgl. auch H. Bambauer u. F. Laves (1960)

Unter dem Mikroskop (U. d. M.) zeigt es sich, daß die für die Kapellener Schiefer so typischen Zerschörungen in den Karbonschiefern praktisch völlig fehlen, weiterhin führen die mit den Kapellener Schiefer eventuell zu verwechselnden, sehr feinkörnigen Karbonschiefer kaum Quarz, der dann äußerst feinkörnig ist. Die Serizite in den Karbonschiefern sind etwas größer als in den Kapellener Schiefen, besonders in den Sandsteinen, jedoch tritt die viel größere Korngröße der Hellglimmer deutlich in Erscheinung. Die Karbonsandsteine führen sehr häufig Chlorit, der den Kapellener Schiefen und Sandsteinen völlig zu fehlen scheint (bis auf Kluffchlorite in den Arkosen).

Da öfter eine Stellung der Kapellener Schiefer nahe der Grenze Skyth-Anis angenommen wurde, kamen auch Dünnschliffe des

b) Semmeringquarzits

zur Untersuchung. Schon im Handstück sieht jedoch der Semmeringquarzit ganz anders aus, als die Sandsteine, Quarzite und Arkosen der Kapellener Schiefer, vor allem fehlt ihm der Karbonatgehalt, der für die Arkosen so typisch ist, so daß auch hier eine nähere Beziehung auszuschließen ist. Ebenso kann dies bei den

c) Rötschiefern

gemacht werden, die z. B. an der Straße vom Preiner Gscheid in die Prein anstehen und makroskopisch wie auch mikroskopisch mit den Kapellener Schiefen nicht zu verwechseln sind.

d) Tonige Zwischenlagen in Dolomiten und Kalken des Semmeringgebietes

H. P. CORNELIUS (1952 b) beschrieb vom Peterbauerkogel schwarze Schiefer in Art der Kapellener zwischen Semmeringquarzit und hangenden Kalken und Dolomiten. Bei einer Begehung der fraglichen Stelle konnten keine echten Kapellener Schiefer gefunden werden, wohl aber schwarze, tonige Lagen in (wohl untertriadischen) Kalk-Dolomitgesteinen.

U. d. M. stellten sich die tonigen Lagen als feingefaltete, mehr oder minder nach s_2 zerscherte Serizitlagen aus feinstem Serizit, gemischt mit Karbonatpelit, dar (Abb. 11). Der Serizit ist genau in s_1 eingeregelt. Auffällig das fast völlige Fehlen von klastischem Quarz. Färbendes Pigment sind Limonit (oft nach s_2 angereichert) und opake Substanz, z. T. wohl Graphit. Gegen das umgebende pelitische Karbonat hin kommt es zur Bildung von grobspätigem Karbonat, größeren Hellglimmern und eventuell palisaden- oder mosaikartig zeilenförmig aufgereihten, kleinen Quarzen. Ein Verwechseln mit Kapellener Schiefen ist nicht möglich.

Solche tonige Lagen wurden z. B. auch im Gebiet Dürrkogel-Erzkogel gefunden.

e) „Pyritschiefer“ vom Adlitzgraben bei Breitenstein

R. PETTIN (1960) beschrieb schwarze, dünnplattige und ziemlich spröde Schiefer von der Abzweigung der Straße aus dem Adlitzgraben zur Station

Breitenstein, die zwischen Semmeringquarzit und Muschelkalk(-dolomit) liegen sollten. R. PETTIN verglich diese Schiefer mit den schwarzen Schiefen von Kapellen. Nun wurden tatsächlich in dieser Gegend echte Kapellener Schiefer aufgefunden, und zwar oberhalb der ersten Kehre des Fußweges, der von der Brücke, über die die Straße zum Bahnhof Breitenstein geht, direkt abkürzend hinaufführt, und dann (schon bei H. P. CORNELIUS 1936 a, nicht jedoch in der Karte von R. PETTIN) im Adlitzgraben, etwas E des Ortsschildes „Breitenstein“, bei der Brücke P. 686 m unter der Trasse der (aufgelassenen) Seilbahn zum Bahnhof Breitenstein.

U. d. M. sind diese Kapellener Schiefer etwas grobkörniger als die schwarzen Phyllite in Kapellen, quarzreich, mit undulösen Quarzen, die zuweilen zu verzahnten Korngruppen zusammentreten. Die Serizite scheinen schwach pleochroitisch zu sein (gelbl.-grünl.), sie sind z. T. deutlich gebogen, um $0,01 \times 0,12$ mm groß und stark von Limonit, der in diesen Schiefen sehr reichlich vorhanden ist, entlang der Spaltbarkeit infiltriert. Gefüge und Mineralbestand zeigen das typische Bild der Kapellener Schiefer (Abb. 12).

Gleich oberhalb der oben erwähnten Brücke, wo die Straße zum Bahnhof Breitenstein anzusteigen beginnt, treten in den Kalken und Dolomiten graue bis bräunl.-graue, teilweise rostig anwitternde, dünnplattige Schiefer in geringer Mächtigkeit auf, die aufs erste den graphitfreien Kapellener Phylliten ähnlich sehen.

U. d. M. zeigt es sich, daß hier aber ein völlig anderer Typ vorliegt. Äußerst feiner, mehr filzig aggregierter Serizit bildet breitere Bänder nach s, das im Serizitfilz kaum zu erkennen ist. Eine Umscherung scheint dieses Gefüge hervorgerufen zu haben, man hat stellenweise den Eindruck, als lägen die Serizite in spitzbogenartigen Zügen in den Bändern nach s. Quarz tritt in den Serizitbändern nur ganz wenig auf, in anderen Bereichen dagegen in Linsen mit Mosaikgefüge zwischen Serizitbindemittel locker angereichert.

Lagenweise treten Pyrite, meist schon völlig limonitisiert, stark angereichert auf, vor allem in quarzreichen Arealen. Diese Pyrite sind sehr klein (0,01—0,1 mm), in Serizitbändern aber können zuweilen auch größere, schön idiomorphe Pyrite (max. 2 mm) auftreten mit quarzgefüllten, lang in s ausschwänzenden Streckungshöfen.

Limonit kommt reichlich in den Schiefen vor, meist von Pyritanreicherungen ausgehend, das s (das wahrscheinlich nicht das ss ist) sowie längs schräg dazu liegenden Rissen ein weiteres s markierend (Abb. 13).

Diese Schiefer unterscheiden sich wesentlich von den Kapellener Schiefen und mögen, rein beschreibend als „Pyritschiefer“ bezeichnet, zum Vergleich mit „Pyritschiefern“ der Radstädter Tauern anregen.

f) Lunzer Sandsteine

H. P. CORNELIUS (1952 b) verglich die schwarzen Kapellener Schiefer mit den Reingrabener Schiefer und G. GAAL (1966) setzte die quarzitären Sandsteine in den Kapellener Schiefen mit dem Lunzer Sandstein gleich. Es wurden daher besonders die gut aufgeschlossenen, rostig anwitternden, karbonatführenden, quarzitären Arkosen unseres Profils mit Lunzer Sandsteintypen verglichen.

Gute Beschreibungen von Lunzer Sandsteinen finden sich bei L. HERTLE (1865), E. SPENGLER (1931) H. P. CORNELIUS (1951) und W. STEINHAUSEN (1959). Immer wird von feinkörnigen, kalkhaltigen, schwarzen bis grauen und vor allem braunen, oft sandig zerfallenden Sandsteinen gesprochen. Der hohe Feldspatgehalt wird wiederholt hervorgehoben (H. P. CORNELIUS, 1951: Gegen 40% Feldspatgehalt, stark getrübe Feldspäte; W. STEINHAUSEN, 1959: Feldspatgehalt um 30%). H. P. CORNELIUS (1951) erwähnt auch den erstaunlich geringen Serizitgehalt. Es ergeben sich also viele Parallelen zu unseren quarzitischen Arkosen.

U. d. M. wurden einige schwarze bis braune, feinkörnige Lunzer Sandsteine untersucht. Zwei Typen fallen auf: 1. feinkörnige Sandsteine, die Quarze 0,1—0,3, max. 0,9 mm, mit reichlich Limonitgehalt (z. T. Reste von eisenschüssigem Karbonat), und 2. gröbere Sandsteine, die Quarze um 0,5—0,9, max. 1,5 mm, dazu reichlich Karbonat als Bindemittel. Beiden Typen ist ein großer Feldspatgehalt gemeinsam, wobei die Feldspäte meist Alkalifeldspäte, größtenteils völlig zersetzt, sind. Plagioklas kommt untergeordnet vor. Weiterhin fällt bei diesen Sandsteinen der geringe Serizitgehalt im Bindemittel auf, stets führen sie größere, klastische Hellglimmer und Dunkelglimmer, dazu noch Chlorit, als Akzessorien treten Turmalin, Apatit, Zirkon auf.

Mit dem Integrationsokular wurden von verschiedenen Lunzer Sandsteinen folgende Werte gewonnen: Quarz 34—53%, Feldspat 30—35% (vorwiegend zersetzter Alkalifeldspat, 2Vx74—86°, Plagioklas sauer, bis 14% An-Gehalt), Bindemittelserizit 4—6%, Karbonat, ± Limonit bzw. Limonit mit Karbonat 6—30%, klastische Muskowite, Biotite und Chlorite bis zu 3,5%.

Die Ähnlichkeit im Mineralbestand und Aussehen zwischen Lunzer Sandsteinen und den Arkosen des Kapellener Gebietes ist oft erstaunlich, was durch Abb. 14 (limonitreicher Lunzer Sandstein) im Vergleich mit Abb. 10 besonders deutlich wird. Es ist also zulässig, die Arkosen, Quarzite und Sandsteine der Kapellener Schiefer aus lithologischen Vergleichen den Lunzer Sandsteinen der nordalpinen Trias gleichzusetzen, während die schwarzen, graphitischen Phyllite den Reingrabener Schiefer entsprechen.

7. Schlußfolgerungen

Nachdem wahrscheinlich gemacht werden konnte, daß die Sandsteinlagen, Quarzite und Arkosen in den Kapellener Schiefer den Lunzer Sandsteinen entsprechen, gilt es zu diskutieren, welchen Sandsteinlagen in den Lunzer Schichten die einzelnen Kapellener Sandsteine, Quarzite und Arkosen gleichzustellen sind. L. HERTLE (1865) unterschied in seinem klassischen Profil Reingrabener Schiefer, Liegendsandstein (Hauptsandstein) mit wiederholten Einlagerungen von Reingrabener Schiefer, geringmächtige kohlenflözführende Schiefertone und schließlich feste und dichte, kalkige Hangendsandsteine. Da drei durchaus voneinander unterschiedliche Sandstein- bzw. Arkosetypen im Kapellener Gebiet zu finden sind, weiterhin die schwarzen Phyllite im Hangenden wie Liegenden so-

wohl der bräunlich-grauen, kalkigen als auch dunkel- bis hellgrauen Arkosen des Aufschlusses vorkommen und schließlich der dritte Typ von Sandsteinen anstehend und daher sein Verhältnis zu den schwarzen Phylliten nicht bekannt ist, kann eine eindeutige Einordnung nicht vorgenommen werden. Die braun und rostig anwitternden Arkosen dürften am ehesten dem Hauptsandstein, wie ihn etwa E. SPENGLER (1931) beschreibt, entsprechen.

Abschließend kann gesagt werden, daß wir in den Kapellener Schiefen mit ihren sandigen und quarzitischen Einlagerungen ein Äquivalent der unterkarnischen (Jul; G. ROSENBERG, 1959) Lunzer Schichten zu sehen haben, wie schon H. P. CORNELIUS (1952 b) annahm. Unterschiede in Gefüge und Mineralführung der Kapellener Sandsteine und Arkosen gegenüber den Lunzer Sandsteinen lassen sich durch die Einflüsse der Metamorphose erklären, die, wie die Neubildung von Dunkelglimmern und die Bildung von Feldspat und Quarz in Gängen und Nestern der Arkose zeigt, einen relativ hohen Grad hatte.

Literatur:

- Bambauer, H. u. F. Laves: Zum Adularproblem I — Schweiz. Min. Petr. Mitt. 40, 177—205, Zürich, 1960.
- Clar, E.: Gesteinswelt und geologischer Bau längs der Großglockner-Hochalpenstraße — Carinthia II, 63, 1. H., 176—183, Klagenfurt, 1953.
- Cornelius, H. P.: Aufnahmsbericht über Blatt Mürzzuschlag (4955) — Verh. Geol. B. A. 1929, 36—38, Wien, 1929.
- Aufnahmsbericht über Blatt Mürzzuschlag (4955), Semmeringgebiet und Grauwackenzone — Verh. Geol. B. A. 1933, 32—33, Wien, 1933.
- Geologische Karte des Raxgebietes 1 : 25.000 und Erläuterungen zur Geologischen Karte des Raxgebietes — Wien, 1936 a.
- Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Mürzzuschlag — Wien, 1936 b.
- Die Geologie des Schneeberggebietes — Jahrb. Geol. B. A., Sonderband 2, Wien, 1951
- Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpen-Ostrand bis zum Aflener Becken — Mitt. Geol. Ges. Wien 42—43, 1949—1950, 1—234, Wien, 1952 a.
- Die Geologie des Mürztalgebietes — Jahrb. Geol. B. A., Sonderband 4, Wien, 1952 b.
- Cornelius, H. P. u. E. Clar: Geologie des Großglocknergebietes — Abh. Zweigst. Wien Reichsst. Bodenforsch. (Geol. B. A.) 25, H. 1, Wien, 1939.
- Gaal, G.: Geologie des Roßkogelgebietes W Mürzzuschlag (Steiermark) — Mitt. Ges. Geol. Bergb. Stud. Wien 16, 1965, 105—148, Wien, 1966.
- Hertle, L.: Lilienfeld-Bayerbach. Geologische Detailaufnahmen — Jahrb. Geol. R. A. 15, 451—552, Wien, 1865.
- Hoepfner, R.: Zum Problem der Bruchbildung, Schieferung und Faltung — Geol. Rdsch. 45, 427—283, Stuttgart, 1956.
- Kühn, O.: Lexique Stratigraphique International, Europe, Fasc. 8, Autriche — Paris, 1962.
- Metz, K.: Ein Beitrag zur Frage der Fortsetzung des Semmeringmesozoikums nach Westen — Verh. Geol. B. A. 1945, 91—103, Wien, 1947.
- Die stratigraphische und tektonische Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone — Mitt. Geol. Ges. Wien 44, 1951, 1—84, Wien, 1953.
- Geologische Karte der Steiermark 1 : 300.000, Graz, 1957.

- Mohr, H.: Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel (NÖ.) — Mitt. Geol. Ges. Wien 3, 104—213, Wien 1910.
- Pettin, R.: Eine geologische Neubearbeitung des Gebietes zwischen Gloggnitz und Semmering — Unveröff. Diss. Univ. Wien, 1960.
- Rosenberg, G.: Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen — Jahrb. Geol. B. A. 102, 477—479, Wien, 1959.
- Sander, B.: Über einige Gesteinsgruppen des Tauernwestendes — Jahrb. Geol. R. A. 62, 219—288, Wien, 1912.
— Einführung in die Gefügekunde der Geologischen Körper, II — Wien, 1950.
- Spengler, E.: Zur Tektonik des obersteirischen Karbonzuges bei Thörl und Turnau — Jahrb. Geol. St. A. 70, 1920, 235—254, Wien, 1921.
— Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Schneeberg-St. Ägyd und Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte Blatt Schneeberg-St. Ägyd — Wien, 1931.
- Spengler, E. u. J. Stiny: Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Eisenerz, Wildalpe und Aflenz und Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte Blatt Eisenerz, Wildalpe und Aflenz — Wien, 1926.
- Steinhausen, W.: Die Geologie der Ötscher-Decke zwischen Unterberg und Furth (NÖ.) — Mitt. Ges. Geol. Bergb. Stud. Wien 10, 95—116, Wien, 1959.
- Stowasser, H.: Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums (Gurktaler Alpen) (Vorläuf. Mitt.) — Verh. Geol. B. A. 1945, 199—214, Wien, 1947.
— Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums — Jahrb. Geol. B. A. 99, 75—199, Wien, 1956.
- Tollmann, A.: Semmering und Radstädter Tauern — Mitt. Geol. Ges. Wien 50, 1957, 325—354, Wien 1958 a.
— Das Stangalm-Mesozoikum (Gurktaler Alpen) — Mitt. Ges. Geol. Bergb. Stud. Wien 9, 57—73, Wien, 1958 b.
— Ostalpensynthese — Wien, 1963.
— Exkursion Semmering-Grauwackenzone — Mitt. Geol. Ges. Wien 57, 193—203, Wien, 1964.
- Tollmann, A. u. E. Kristan: Zur Geologie des Semmering-Mesozoikums — Mitt. Ges. Geol. Bergb. Stud. Wien 8, 75—90, Wien, 1957.
- Toula, F.: Geologische Untersuchungen in der „Grauwackenzone“ der nordöstlichen Alpen, mit besonderer Berücksichtigung des Semmeringgebietes — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 50, 121—182, Wien, 1885.
— Führer für die Exkursion auf den Semmering — Exkursionsführer 9. Int. Geol. Kongr. Wien, 1903.
- Turner, F. J. u. L. E. Weiss: Structural Analysis of Metamorphic Tectonites — New York, 1963.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 4. November 1966

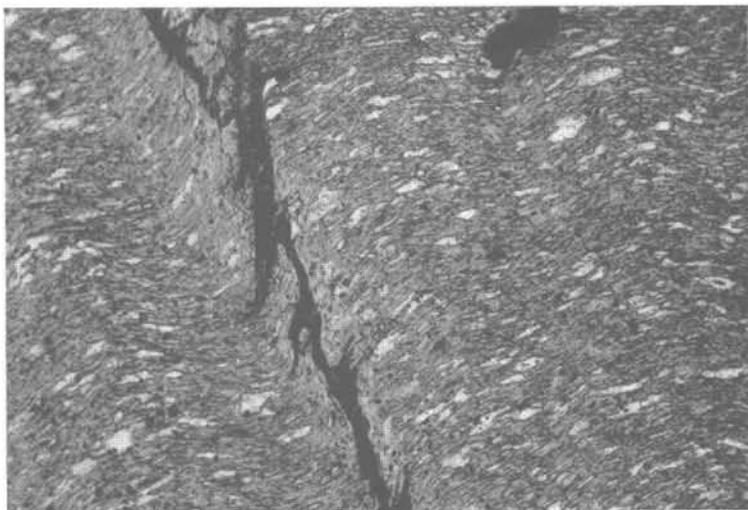


Abb. 3: Graphitfreier Phyllit; Limonit nach s_2 ; ohne Analysator, ca. $75\times$

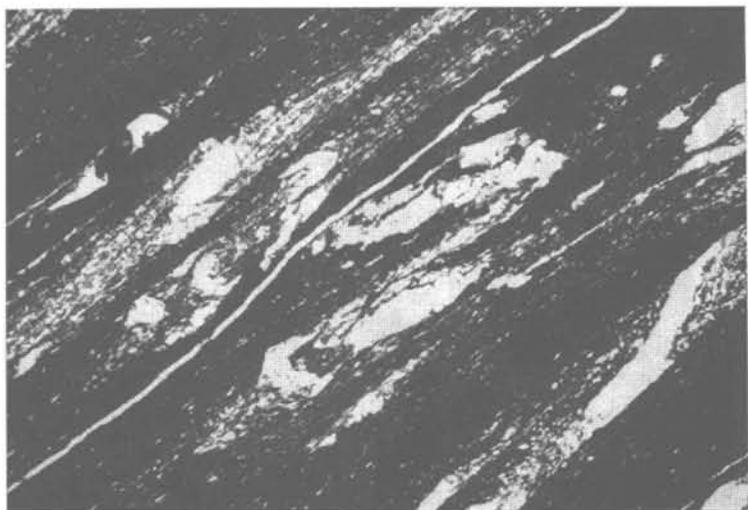


Abb. 4: Graphitphyllit; zerscherte Quarzbänke s_1 ; ohne Analysator, ca. $30\times$

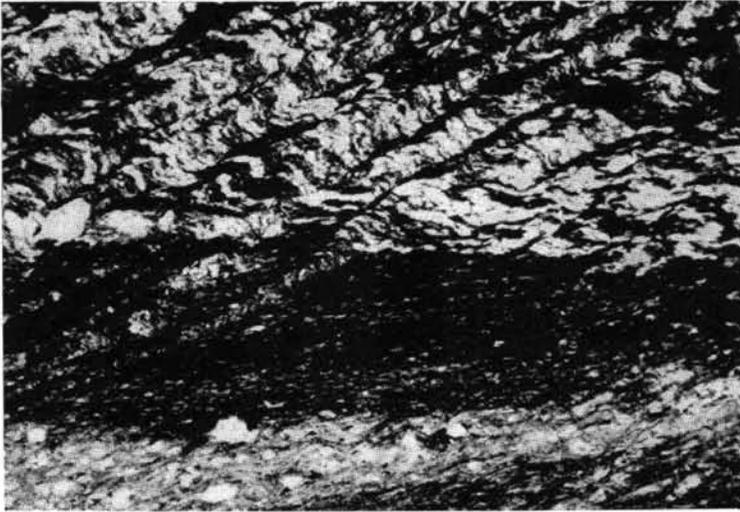


Abb. 5: Graphitphyllit; ss (horizontal), gefältelt s_1 , vom schief dazu liegenden s_2 flexurartig verworfen; ohne Analysator, ca. $30\times$

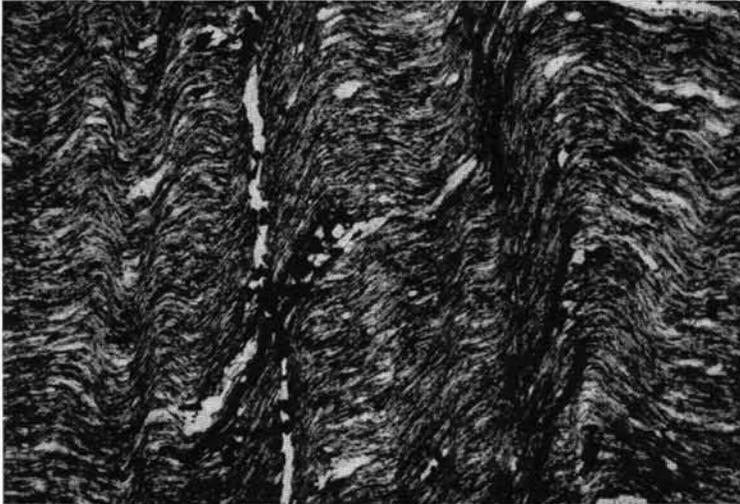


Abb. 6: Graphitphyllit; nach dem gefältelten s_1 dunkle, schnurartig angeordnete, feinkörnige limonitische Aggregate; s_2 vertikal; ohne Analysator, ca. $30\times$

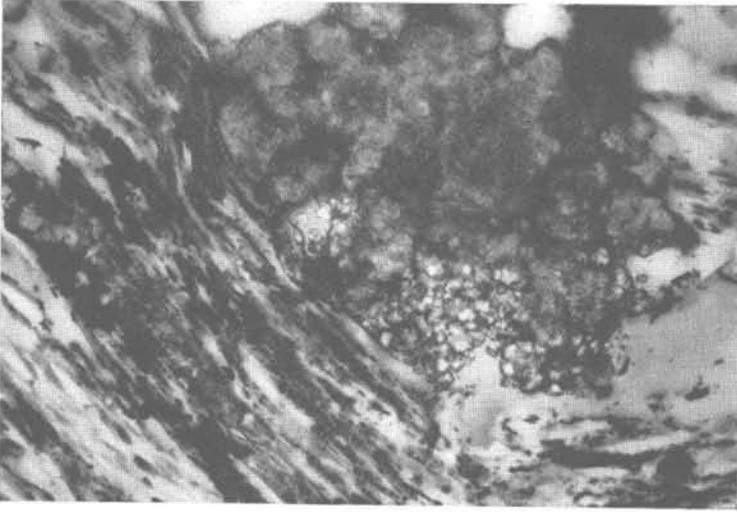


Abb. 7: Graphitphyllit; limonitisches Aggregat; schräg gekreuzte Nicols, ca. 480×

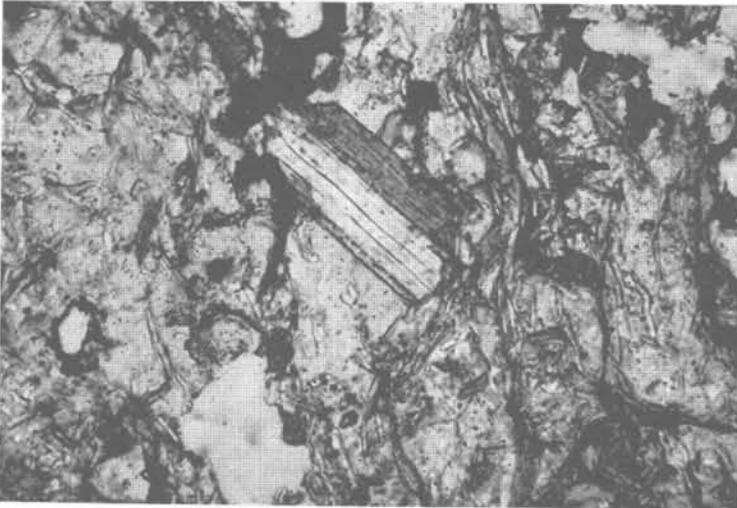


Abb. 8: Sandstein; Hell- und Dunkelglimmer in Parallelverwachsung; ohne
Analysator, ca. 190×



Abb. 9: Quarzitische Arkose; Feldspat-Karbonat-Quarz-Gefüge; gekreuzte
Nicols, ca. 75×

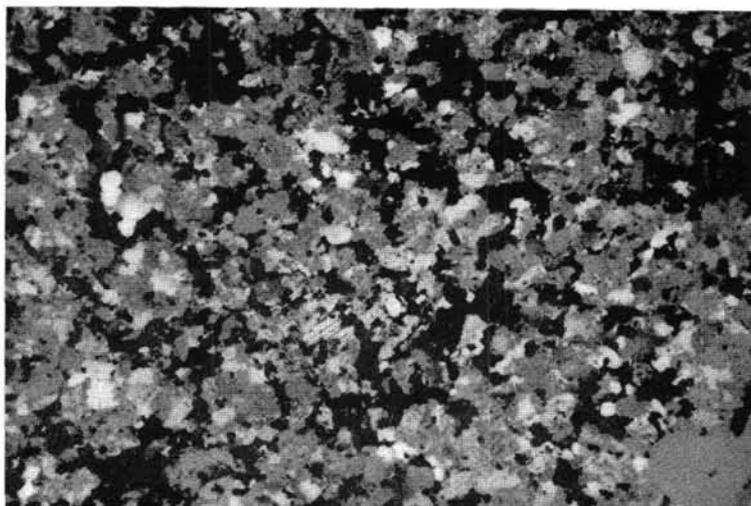


Abb. 10: Limonit- und karbonatreiche, „rostige“ Arkose; schräg gekreuzte
Nicols, ca. 30×

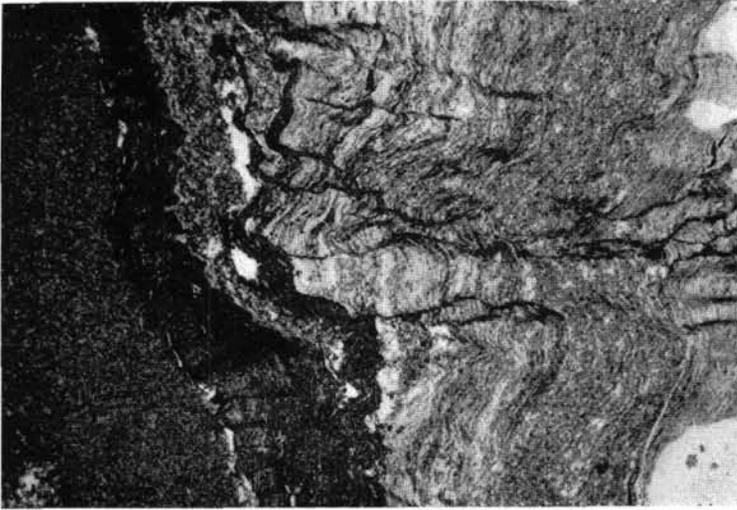


Abb. 11: Feingefältelte Tonlage in Dolomit; ohne Analysator, ca. 30×

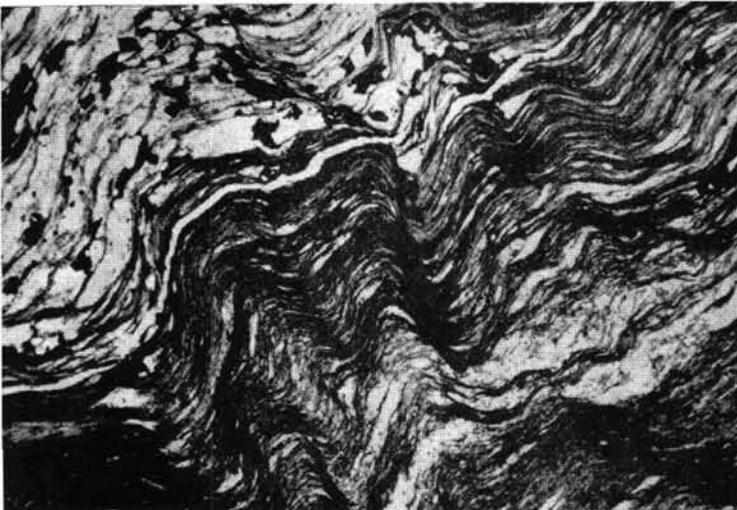


Abb. 12: Typischer Kapellener Schiefer, limonitreich, von Breitenstein: ohne
Analysator, ca. 30×

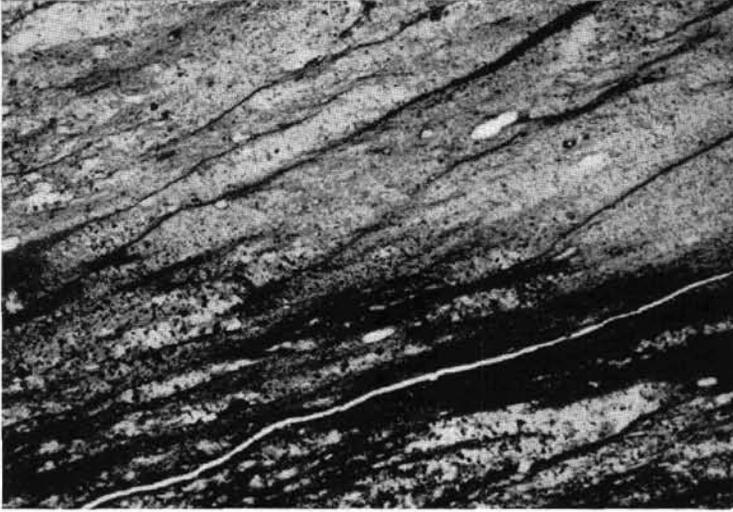


Abb. 13: „Pyritschiefer“, limonitreich, von Breitenstein; völlig anderer Typ der Zerscherung (ss horizontal); ohne Analysator, ca. 30×

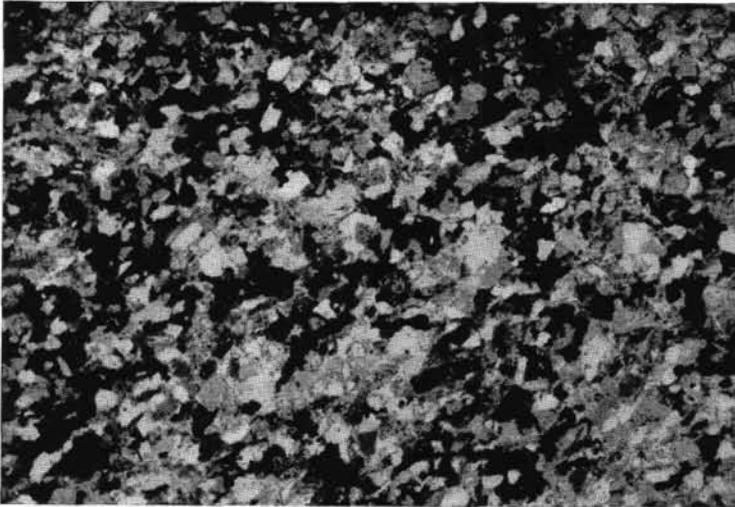


Abb. 14: Limonit- und feldspatreicher Lunzer Sandstein (Feldspäte zersetzt, grau gesprenkelt); schräg gekreuzte Nicols, ca. 30× (vgl. Abb. 10)